

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-192362

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 8 月 3 日

| | | |
|----------------------------|-------|---------|
| (51) Int. Cl. ⁶ | 識別記号 | F I |
| A61F 2/76 | | 7180-4C |
| A61B 6/03 | 360 G | 8826-4C |
| 17/56 | | 8718-4C |
| A61F 2/28 | | 7180-4C |

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 5 頁)

| | |
|--------------|------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平4-227571 |
| (22) 出願日 | 平成 4 年 (1992) 8 月 26 日 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願平3-238737 |
| (32) 優先日 | 平 3 (1991) 8 月 26 日 |
| (33) 優先権主張国 | 日本 (J P) |

| | |
|----------|---|
| (71) 出願人 | 000000527 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 |
| (72) 発明者 | 市塚 健司 東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光 学工業株式会社内 |
| (72) 発明者 | 佐藤 隆 東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光 学工業株式会社内 |
| (72) 発明者 | 安川 文恵 東京都板橋区前野町 2 丁目 36 番 9 号 旭光 学工業株式会社内 |
| (74) 代理人 | 弁理士 三浦 邦夫 |

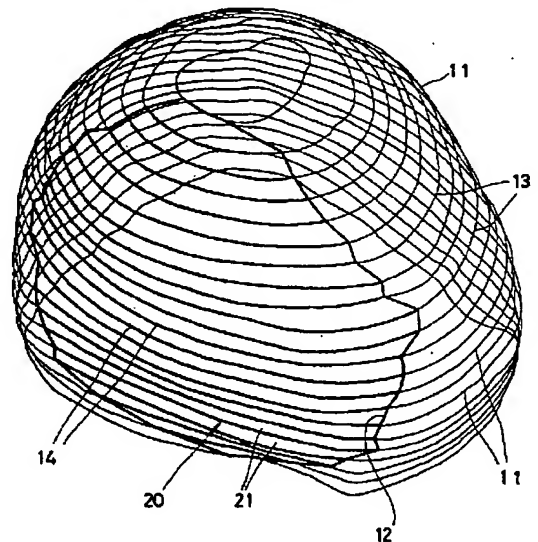
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 骨欠損部プレートの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 骨欠損部に骨欠損部プレートを埋め込む骨欠損部プレートの製造方法において、骨欠損部の形状の再現性を高めること。

【構成】 骨欠損部を有する骨体から平行に所定間隔で複数の二次元 C T 像を撮影し、この撮影この撮影ステップで撮影した複数の二次元 C T 像から、各二次元 C T 像毎に骨欠損部を予測して、撮影時間隔と同一厚さの二次元再現プレートの形状を決定し、さらにこれら複数の二次元再生プレートを重ねあわせて、骨欠損部の三次元再現モデルの形状を決定する骨欠損部プレートの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 欠損部を有する骨体から平行に所定間隔で複数の二次元 C T 像を撮影する撮影ステップ；この撮影ステップで撮影した複数の二次元 C T 像から、各二次元 C T 像毎に欠損部を予測して、撮影時間隔と同一厚さの二次元再現プレートの形状を決定する二次元プレート作成ステップ；および、これら複数の二次元再生プレートを重ねあわせて、骨欠損部の三次元再現モデルの形状を決定する三次元モデル作成ステップ；を有することを特徴とする骨欠損部プレートの製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、三次元再現モデルには、各二次元再現プレートの少なくとも外面を滑らかな曲面にするスムージングが施される骨欠損部プレートの製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、二次元再現プレートは、骨欠損部と少なくともその周囲の残存部を含む骨体について、その形状が決定される骨欠損部プレートの製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項において、骨体は、頭蓋骨、頬骨、または顎骨である骨欠損部プレートの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【技術分野】 本発明は、骨体の欠損部の代替品、すなわち骨欠損部プレートを製造する方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術およびその問題点】交通事故等によって頭蓋骨、頬骨、顎骨等の骨体を部分的に欠損した場合、その欠損部に人工材料からなる骨欠損部プレートを埋め込み固定することが行なわれている。この骨欠損部再現術では、骨欠損部プレートの材質およびその形状が重要なファクターとなり、材質については、生体親和性に優れたセラミックスが広く用いられている。

【 0 0 0 3 】 一方、その形状については従来、三次元 C T や二次元 C T により、骨欠損部を有する骨体の残存部を撮影し、その撮影像に基づき、骨欠損部の形状を予測することが一般に行なわれている。ところが従来方法は、いずれも、骨欠損部を最初から三次元形状として予測するものであった。しかし、最初から三次元形状として骨欠損部形状を予測すると、どうしても再現性に欠けるうらみがあった。例えば、頭蓋骨の場合には、一般的に滑らかな球形の連続体として頭蓋を再現する可能性が高いが、頭蓋は必ずしも円滑な球形の連続体からなるものではないため、どうしても再現性に乏しくなる。頬骨や顎骨は、高い再現性を実現することがさらに困難である。

【 0 0 0 4 】

【発明の目的】 本発明は、骨欠損部の再現性をより高めることができる骨欠損部プレートの製造方法を得ること

を目的とする。

【 0 0 0 5 】

【発明の概要】 本発明は、従来最初から三次元形状として予測していた骨欠損部形状を、二次元形状での予測体の集合体として予測すれば、より正確に骨欠損部形状を再現できるという着想の下に完成されたものである。

【 0 0 0 6 】 すなわち本発明方法は、骨欠損部を有する骨体から平行に所定間隔で複数の二次元 C T 像を撮影し、これら複数の二次元 C T 像から、各二次元 C T 像毎に骨欠損部を予測して撮影時間隔と同一厚さの二次元再現プレートの形状を決定し、これら複数の二次元再生プレートを重ねあわせて、骨欠損部の三次元再現モデルの形状を決定することを特徴としている。

【 0 0 0 7 】 三次元再現モデルは、二次元再現モデルの厚さ、つまり二次元 C T の撮影間隔が十分小さい場合には、そのまま使用することが可能であるが、一般的には、外面および内面にスムージングを施して、三次元再現モデルとすることが好ましい。二次元 C T 像の撮影間隔、つまり二次元再現プレートの厚さは、5mm 以下に設定することが好ましい。

【 0 0 0 8 】 また、二次元再現プレートは、骨欠損部のみを対象にして作成することも可能であるが、骨欠損部ばかりでなく、少なくともその周囲の残存部を含む骨体について作成することが望ましい。このように骨欠損部と残存部を含むより大きい二次元再現プレートについてその形状を決定すると、二次元再現プレートを重ねあわせて行なう三次元再現モデルの形状をスムージングする際、あるいはその形状を手直しする際に、残存部の形状を参考にして、残存部との異和感のない連続性を有する骨欠損部の三次元再生モデルを作成することができる。

【 0 0 0 9 】 作成された三次元再現モデルから生体親和性材料からなる骨欠損部プレートを作成する手段は種々知られている。本発明は、その具体的手段を問うものではないが、例えば三次元再現モデルを用いてより精密な做い機用の型を作成し、この做い機用型と、生体親和性材料ブロック、例えばアパタイト多孔体ブロックとを做い機にセットして、このブロックにより、骨欠損部プレートを作成する。あるいは、コンピュータグラフィック技術を用い、画面上で、二次元再現プレートの形状の決定、その重ね合わせ、三次元再現モデルのスムージング等を行ない、そのデータに基づき、アパタイト多項体ブロックを直接加工することもできる。

【 0 0 1 0 】

【実施例】 以下図示実施例について本発明を説明する。この実施例は、頭蓋骨の骨欠損部プレートの作成に本発明を適用したもので、図 1 ないし図 3 は骨欠損部を有する頭蓋および製造される頭蓋プレートの例を示す。これらの図の細線は、欠損のない無欠損部 1 1、太線は骨欠損部 1 2 および製造されるべき頭蓋プレート 2 0 を示している。これらの図の細線平行線 1 3 は、頭蓋の上下方

向に所定間隔をあけて設定した二次元CT撮影ラインを示し、太線平行線14は、二次元再現プレート21の境界線を示している。細線平行線13および太線平行線14の間隔は、5mm以下、より好ましくは3mm以下に設定される。

【0011】図4、5、6は、無欠損部11毎にフィルムF上に撮影された二次元CT撮影像15、およびこれから作成される二次元再現プレート21の例を示している。本発明は、骨欠損部12の形状を予測するに当たり、これらの二次元CT撮影像15を用い、各二次元CT撮影像15毎に二次元再現プレート21を作成する。

【0012】二次元CT撮影像15は等倍に引き伸ばされていて、この等倍二次元CT撮影像15上において、骨欠損部12の外形形状が予測される。この予測は、例えば、前後の仮想中心線P-Pに関して対称となるように、また骨欠損部12の前後の無欠損部11が滑らかに結合されるように定められる。12iは、このようにして予測された表側骨欠損部再現線、12rは裏側骨欠損部再現線である。各二次元CT撮影像15には、座標軸を共通とする基準点16が少なくとも3点設けられている。

【0013】各二次元CT撮影像15上で決定された表側骨欠損部再現線12i、裏側骨欠損部再現線12rおよび基準点16は、二次元再現プレート21上に正確に移される。二次元再現プレート21は、細線平行線13の間隔と同じ厚さの木、樹脂、発泡スチロール等からなる板材から構成したもので、基準点16部分には、基準穴16hが穿設される。

【0014】二次元再現プレート21は、以上のよう
に、骨欠損部12に対応する部分のみを作成してもよいが、図4に鎖線で示すように、骨欠損部12とその周囲の無欠損部11を含む、より大きい形状に作成してもよい。このように骨欠損部12とその周囲の無欠損部11を形状の二次元再現プレートによれば、骨欠損部12の形状をより正確に予測して再現することが可能となる。

【0015】このようにして作成された多数の二次元再現プレート21は、次に、この基準穴16hを基準にして、図7、8、9に示すように、互いに重ねられる。すなわち、撮影高さ順に重ねた複数の二次元再現プレート21の基準穴16hに3本の基準棒18が挿通され、二
次元プレート集合体21Sが作成される。

【0016】二次元再現プレート21の端面には、予め適当な傾斜を付してもよいが、この二次元プレート集合体21Sの状態において、外面にスムージングを施すことが好ましい。このスムージングの終了した二次元プレート集合体21Sの外面は、頭蓋の骨欠損部12の形状をよく再現している。図7ないし9には、スムージング後の形状を一点鎖線で示している。

【0017】以上は、説明を具体的にするため、実際に二次元再現プレート21を作成するとして行なったが、

コンピュータグラフィックによって、画面上で、二次元再現プレート21の形状を決定し、これを重ね合わせ、スムージングを行なって、三次元再現モデルの形状を決定することができる。

【0018】次に、二次元プレート集合体21Sを実際に作成する場合の頭蓋プレート20を具体的な作成方法の例を説明する。二次元プレート集合体21Sの外形部分に、軟化させた熱可塑性樹脂を押し当てる。熱可塑性樹脂は、軟化点50～100℃、常温で硬化し硬化後は変形しない樹脂が好ましい。具体的には、製品名『自由樹脂』（軟化点60℃、ダイセル化学株式会社製）を用いることができる。この樹脂を60℃の水に浸し、軟化したら、二次元プレート集合体21Sの外形部分に押し当て
る。

【0019】この熱可塑性樹脂が硬化するまで放置し、硬化したら、二次元プレート集合体21Sから離す。次に修正箇所を再び局部的に温め、手直し、形状の追加を行なう。この補正に際し全体的に温めると、全体の形状が狂う可能性があるため、局部的加熱とする。このようにして作成した樹脂製の型を雌型とし、樹脂、石膏等の型材を流し込んで硬化させ、做い機用の型とする。

【0020】次のこの做い機用型と、アパタイト多孔体ブロックとを做い機にセットし、做い加工の常法に従い、做い機用型の形状をこの多孔体ブロックに移す。多孔体ブロックの裏面は、前述の二次元CT撮影像から予測される頭蓋骨の厚みに基づいて、適宜手加工を施して形成される。

【0021】裏面形状に高精度なものが要求される場合は、既に作成された二次元再現プレート21の外周をそれぞれ裏側骨欠損部再現線12rに沿って切削して再加工する。そして再加工されたプレート群によって、表面復元用の三次元再現モデルと同様の裏面復元用の二次元再生プレート集合体を形成してその表面にスムージングを施し、裏面用三次元再現モデルを得る。この裏面用三次元モデルの形状に基づいて、既にその表面を做い加工された多項体ブロックの裏面を切削加工する。この多項体ブロックは裏面加工の終了後、焼成して頭蓋プレートが完成する。生体親和性材料としては、他のセラミックス、チタン、特定の樹脂材料等を用いることができる。

【0022】また、生体親和性材料の性質によっては、上記実施例とは異なり、二次元プレート集合体21Sを用いて作った雌型によって、生体親和性材料を成形する成形方法も可能である。

【0023】一方、コンピュータグラフィックによって、画面上で、二次元再現プレート21の形状を決定し、これを重ね合わせ、スムージングを行なって、三次元再現モデルの形状を決定する場合には、決定された三次元再現モデルの座標データに基づき、NC加工機によって、生体親和性材料に直接加工して頭蓋プレート20を得ることができる。

【0024】上記実施例は、頭蓋プレートの作成について本発明を適用したものであるが、本発明は、頬骨、顎骨等の他の三次元形状を有する骨体の骨欠損部プレートの作成に適用できる。

【0025】

【発明の効果】以上のように、本発明の骨欠損部プレートの成形方法は、骨体の骨欠損部の形状を、積層状に複数に分割した二次元CT像により予測し、これらを重ね合わせて全体の三次元形状の骨欠損部形状を予測するので、最初から三次元形状の骨欠損部を予測する従来方法に比し、より高い再現性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法を骨頭蓋プレートの製造方法に適用した実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】図1の側面図である。

【図4】一つの二次元CT像から二次元再現プレートを作成する手順を示す平面図である。

【図5】別の二次元CT像から二次元再現プレートを作

成する手順を示す平面図である。

【図6】さらに別の二次元CT像から二次元再現プレートを作成する手順を示す平面図である。

【図7】本発明により製造された二次元再現プレートの積層体を示す斜視図である。

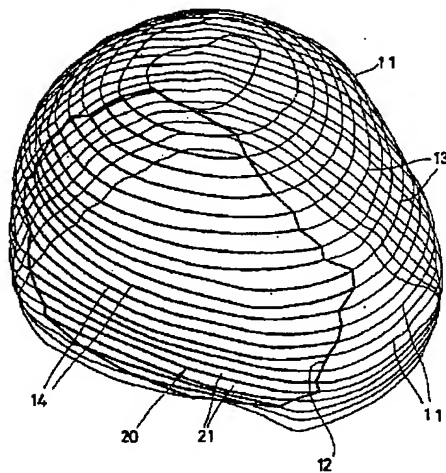
【図8】図7の平面図である。

【図9】図7の側面図である。

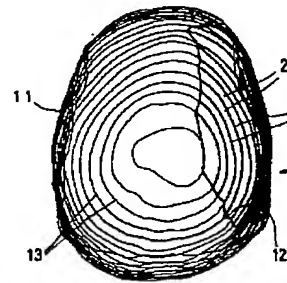
【符号の説明】

- 1 1 無欠損部
- 1 2 骨欠損部
- 1 2 i 骨欠損部再現線
- 1 3 細線平行線（二次元CT撮影間隔）
- 1 4 太線平行線（二次元再現プレート厚さ）
- 1 5 二次元CT撮影像
- 1 6 基準点
- 1 6 h 基準穴
- 2 0 頭蓋プレート（骨欠損部プレート）
- 2 1 二次元再現プレート

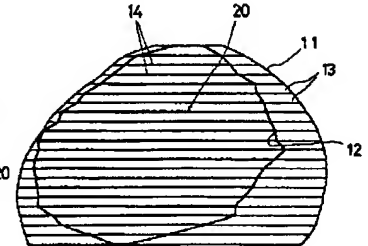
【図1】



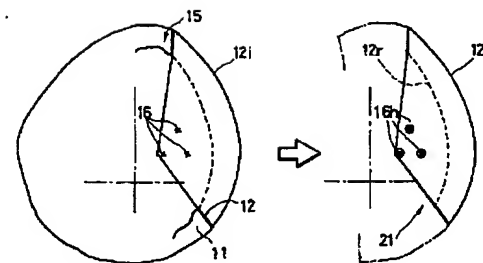
【図2】



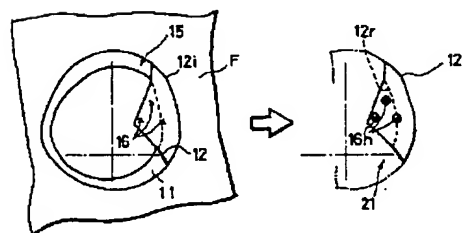
【図3】



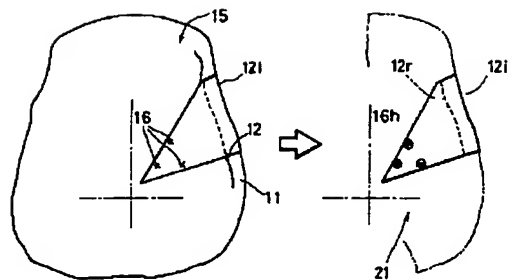
【図4】



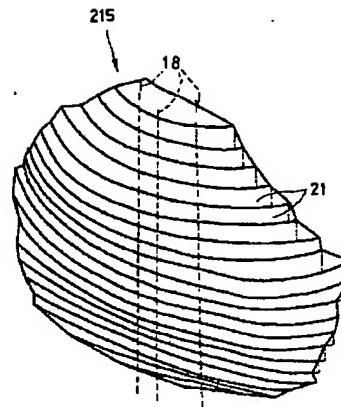
【図5】



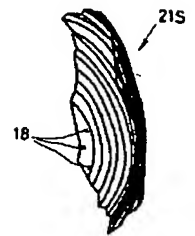
【図 6】



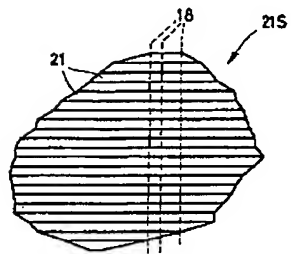
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 雅史
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内